

Prosedur pemotretan udara analog



© BSN 2013

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi.....	1
3 Persyaratan pemotretan udara analog	3
4 Proses pemotretan udara analog	7
5 Pengolahan data	9
6 Dokumentasi pemotretan udara	10
Bibliografi	11



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7802:2013, *Prosedur pemotretan udara analog* berisi tahapan kegiatan pemotretan udara menggunakan kamera udara metrik analog. Standar ini juga menjelaskan persyaratan teknis peralatan yang digunakan dan proses pengolahan data yang dilakukan. Tujuan standar ini adalah untuk memberikan acuan kepada pemangku kepentingan yang melakukan pengumpulan data geospasial dasar atau tematik menggunakan foto udara.

Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 07-01, Informasi Geografis/Geomatika, melalui proses perumusan standar dan terakhir dibahas dalam rapat konsensus tanggal 8 Desember 2011 di Cibinong, yang dihadiri oleh perwakilan dari pemerintah, produsen, konsumen, pakar, dan institusi terkait lainnya. Standar ini juga telah melalui tahapan konsensus nasional, yaitu jajak pendapat pada periode 12 November 2012 sampai dengan 12 Januari 2013 dan pemungutan suara pada periode 27 Maret sampai dengan 27 Mei 2013.



Prosedur pemotretan udara analog

1 Ruang lingkup

Standar prosedur pemotretan udara analog meliputi persyaratan, proses, dan spesifikasi luaran pemotretan udara dengan menggunakan kamera udara metrik analog. Standar ini berlaku untuk pemotretan udara menggunakan metode pemotretan vertikal.

2 Istilah dan definisi

2.1

distorsi

pergeseran letak objek pada foto udara yang mempengaruhi perubahan sifat-sifat perspektif foto udara

2.2

film

selaput tipis yang dibuat dari seluloid untuk tempat gambar negatif

2.3

filter

bahan transparan yang digunakan untuk menyaring, mengurangi, atau menghambat masuknya sinar pada lensa kamera udara metrik udara

2.4

Global Positioning System

GPS

sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi serta informasi mengenai waktu secara kontinu di seluruh dunia kepada banyak orang secara simultan tanpa bergantung pada waktu dan cuaca

2.5

jalur terbang

jalur yang menunjukkan lintasan pergerakan pesawat pada saat melakukan pemotretan udara

2.6

kalibrasi kamera udara metrik

uji kelayakan untuk mengetahui karakteristik kamera udara metrik menggunakan beberapa nilai parameter tertentu

CATATAN

Hasil kalibrasi kamera udara metrik dinyatakan dalam suatu sertifikat.

2.7

panjang fokus

jarak dari bidang fokus ke titik pusat lensa

2.8

pertampalan ke depan (*overlap*)

liputan pada dua lembar foto udara yang berurutan untuk daerah yang sama pada arah jalur terbang (dinyatakan dalam %)

2.9

pertampalan ke samping (*sidelap*)

liputan pada dua lembar foto udara untuk daerah yang sama antara dua jalur terbang (dinyatakan dalam %)

2.10

security clearance

perizinan dari pihak berwenang yang diperlukan untuk melakukan pemotretan udara

2.11

skala foto

perbandingan antara jarak pada foto udara dan jarak sebenarnya di lapangan atau perbandingan antara panjang fokus dan tinggi terbang

2.12

tanda fidusial (*fiducial mark*)

tanda-tanda yang terletak pada setiap sudut bingkai kamera udara metrik atau di tengah sisi bingkai kamera udara metrik yang akan terekam pada negatif film hasil pemotretan

2.13

titik kontrol tanah (*premark*)

titik di atas permukaan tanah yang mempunyai koordinat tertentu (x,y) atau (x,y,z) dan diberi tanda sedemikian rupa sehingga akan tampak jelas pada foto udara

2.14

triangulasi udara

proses triangulasi yang dilakukan untuk mendapatkan kontrol horizontal dan vertikal pada foto udara

2.15

wahana terbang

pesawat terbang atau sarana yang digunakan untuk membawa peralatan pemotretan udara

2.16

kamera udara metrik

kamera yang didesain untuk keperluan fotogrametri dan memiliki desain lensa yang distorsinya relatif kecil dan stabil, tanda fidusial, dan mekanisme *film flattening*

2.17

eksposur

banyaknya cahaya yang tertangkap sensor pada saat proses pengambilan foto

2.18

wide angle

kamera dengan sudut bukaan besar (94°) dan memiliki panjang fokus 152 mm

2.19

normal angle

kamera dengan sudut bukaan normal (57°) dan memiliki panjang fokus (210-300) mm

2.20

super wide angle

kamera dengan sudut bukaan normal (122°) dan memiliki panjang fokus 88 mm

2.21**titik kontrol tanah**

titik yang digunakan sebagai titik referensi sedemikian rupa sehingga model yang dihasilkan memiliki koordinat tanah

3 Persyaratan pemotretan udara analog**3.1 Persyaratan umum**

Sebelum melaksanakan pemotretan udara pelaksana kerja wajib mendapatkan *security clearance*. *Security clearance* ini dikeluarkan oleh Pemerintah Republik Indonesia dan persyaratannya mengikuti peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pelaksana kerja pemotretan udara wajib memiliki sertifikat kalibrasi kamera udara metrik yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat kamera udara metrik udara atau badan kalibrasi yang diakui. Sertifikat tersebut berisi data:

- a) nama yang mengeluarkan kalibrasi dan tanggal kalibrasi;
- b) nomor seri kamera udara metrik di atas unit lensa;
- c) panjang fokus lensa yang dikalibrasi;
- d) distorsi radial dalam mikrometer, dipilih untuk sumbu dengan simetri terbaik;
- e) resolusi radial dan tangensial lensa yang dikeluarkan oleh pabrik lensa pada saat diproduksi atau sesudah koreksi ulang optis pada lensa; dan
- f) jarak antara tanda fidusial menurut sisi-sisi dan diagonal.

Pelaksana kerja harus membuat rencana penerbangan (*flight-plan*) yang menunjukkan arah jalur terbang dan menghitung jumlah waktu yang diperlukan dalam pemotretan. Rencana penerbangan tersebut diberikan kepada pemberi kerja untuk pengontrolan dan pengesahan.

Pemotretan udara dilaksanakan selama cuaca cerah dan tidak berawan.

3.2 Persyaratan teknis**3.2.1 Kamera udara metrik**

Kamera udara metrik yang digunakan wajib menggunakan sebuah lensa yang didesain sedemikian rupa sehingga distorsi radial tidak melampaui 5 mikrometer (dicek dari data kalibrasi kamera udara metrik)

Jenis lensa yang digunakan mengikuti spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1 – Penggunaan jenis lensa

Objek	Jenis lensa	Fokus lensa (mm)
Disesuaikan dengan kebutuhan	<i>Normal angle</i>	210-300
	<i>Wide angle</i>	150
	<i>Super wide angle</i>	88-90

Skala foto udara disesuaikan dengan skala peta yang akan dibuat. Setara dengan nilai skala foto adalah nilai resolusi tanah (*ground-resolution*) foto pada penggunaan kamera udara metrik foto analog yang didigitalkan dengan pemindai (*scanner*).

Tabel 2 - Skala foto dan nilai resolusi tanah minimal

Skala peta	Skala foto minimal	Resolusi tanah minimal (m)
1 : 1 000	1 : 5 000	0,125
1 : 2 000	1 : 10 000	0,375
1 : 2 500	1 : 10 000	0,5
1 : 5 000	1 : 20 000	1
1 : 10 000	1 : 30 000	2
1 : 25 000	1 : 75 000	5
1 : 50 000	1 : 150 000	10
1 : 100 000	1 : 300 000	20
1 : 250 000	1 : 750 000	50

Kecepatan penutup kamera udara metrik (*shutter speed*) dipilih sesuai dengan kombinasi pergerakan gambar (*image motion*) minimal, bukaan lensa (*diafragma*), dan sensitivitas film (*aerial film speed*) untuk mengoptimalkan kondisi cahaya. Pergerakan gambar secara normal tidak melampaui 30 mikrometer.

Semua kegiatan pemotretan udara analog harus menggunakan kamera udara metrik yang memiliki kemampuan *forward motion compensation* danudukan kamera udara metrik yang distabilkan oleh alat *gyro mounting* untuk meminimalkan kemiringan kamera udara metrik.

Kamera udara metrik dipasang sedemikian rupa sehingga efek getaran di dalam wahana terbang dapat diredam. Jendela kamera udara metrik diletakkan pada material yang dapat meredam getaran.

Filter yang digunakan harus dapat menapis warna secara optimal. Filter lensa yang direkomendasikan adalah yang diberikan oleh pabrik lensa atau memenuhi spesifikasi lensa yang sama.

Kamera udara metrik harus merekam secara jelas dan akurat setiap eksposur dalam panel instrumen untuk hal-hal berikut ini:

- *Exposure counter*,
- *Focal length*, dan
- Catatan waktu.

Semua tanda fidusial pada kamera udara metrik harus terlihat jelas.

Kamera udara metrik harus memiliki sertifikat kalibrasi dari pabrik atau dari sebuah laboratorium standardisasi berlisensi. Sertifikat tersebut harus menunjukkan hal-hal berikut ini:

- Nomor seri,
- Kondisi tes,
- *Focal length* setelah kalibrasi,
- Distorsi radial rata-rata,
- Distorsi radial untuk semi-diagonal relatif terhadap titik simetri,
- Resolusi foto,
- Koordinat titik auto-kolimasi,
- Koordinat titik simetri,
- Koordinat tanda fidusial relatif terhadap pusat fidusial, dan
- Unit pengukuran dan konvensi sinyal yang digunakan.

Kalibrasi kamera udara metrik baru dilaksanakan jika kamera udara metrik telah terganggu secara fisik sedemikian rupa sehingga sifat-sifat metriknya terpengaruh.

3.2.2 Film

Film yang digunakan berukuran foto udara 23 cm x 23 cm. Film dapat menggunakan jenis pankromatis, warna, atau inframerah *false colour* sesuai dengan kebutuhan pemberi kerja.

Kecerahan dan kontras keseluruhan negatif disyaratkan sedemikian rupa sehingga semua jenis kertas foto yang tersedia di pasaran dapat digunakan untuk pencetakan serta memberikan detail area yang jelas.

Hanya bahan negatif yang telah terbukti stabil secara dimensi dan disarankan untuk pemotretan udara yang digunakan. Bahan negatif tidak boleh melebihi tanggal kadaluwarsa dari pabrik dan harus disimpan dan diperlakukan sesuai spesifikasi pabrik.

3.2.3 Navigasi satelit

Jika pemotretan udara memanfaatkan GPS atau satelit navigasi lainnya, maka harus ada sinkronisasi atau hubungan antara posisi antena GPS dengan posisi pusat proyeksi pada saat bukaan foto.

Penerima GPS disyaratkan membutuhkan data dengan tingkatan detik dan kapasitas penyimpanan minimal satu jam penerbangan.

Perekaman data DGPS (Differential GPS) udara untuk titik pusat foto, dan metadata foto merupakan bagian dari ketentuan pengambilan foto udara.

3.2.4 Kontrol tanah

3.2.4.1 Peletakan target pada kontrol tanah

Sejumlah titik kontrol tanah diperlukan dan ditandai dengan target (*premark*) sebelum dipotret. Peletakan target harus dilakukan pada saat pemetaan melalui foto udara akan dilakukan. Titik kontrol tanah pada foto harus memberikan hasil yang jelas dan tidak ambigu, serta cocok digunakan sebagai titik kontrol tanah. Akurasi hasil akhir harus sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

Target dapat dibuat dari bahan yang cocok yang memberikan tanda yang tajam dan jelas pada foto. Target harus terdiri atas tiga atau empat tangan yang saling bersilangan dengan setiap tangan memiliki lebar 0,04 mm dan panjang 0,1 mm pada foto yang dihasilkan.

3.2.4.2 Titik kontrol tanah

Mengingat pentingnya komponen ini, seluruh pekerjaan survei lapangan untuk menentukan jaringan titik kontrol tanah harus dilakukan oleh, atau di bawah pengawasan langsung seorang surveyor berlisensi yang memiliki kompetensi. Titik kontrol tanah harus diverifikasi oleh seorang surveyor berlisensi.

Konfigurasi titik kontrol tanah ditentukan berdasarkan akurasi pemetaan jaring kontrol vertikal maupun horizontal. Apabila terdapat blok, maka seluruh blok harus dikontrol dan dilakukan triangulasi udara secara bersamaan.

Batas dan konfigurasi kontrol tanah umumnya akan ditentukan oleh akurasi absolut akhir yang diharapkan dari pemetaan dan apakah stasiun DGPS di udara akan diikuti dalam perataan. Titik kontrol tanah diharapkan dapat mencakup seluruh blok untuk memastikan agar akurasi yang ditentukan dapat dicapai.

Titik kontrol tanah dapat dalam bentuk target yang diletakkan sebelum pemotretan atau titik pada foto yang dipilih dan ditentukan setelah dilaksanakannya pemotretan. Apabila titik pada foto digunakan sebagai kontrol maka penting bahwa titik yang sesuai yang digunakan dan lokasi titik tersebut harus pasti dan akurat. Semua titik yang dipilih harus berada pada permukaan tanah dan lokasi yang tepat sehingga dapat segera diidentifikasi pada foto.

Perlu ditekankan bahwa seberapa pun akuratnya titik kontrol tanah yang diukur, semua kesalahan dalam identifikasi titik selama pengamatan fotogrametris ekuivalen dengan kesalahan koordinat yang diperoleh untuk titik tersebut.

Untuk membantu identifikasi titik kontrol tanah pada foto, diagram atau sketsa lokal harus dimiliki. Apabila memungkinkan, setidaknya 2 ukuran (sudut dan arah) terhadap objek lain yang jelas dan tidak ambigu; baik objek buatan manusia maupun alami, tidak lebih dari 30 m dari titik kontrol tanah tersebut. Pengukuran ini kemudian harus direkam dengan akurasi hingga sekurangnya 0,1 m dan 30 m untuk sudut magnetis.

3.2.4.3 Kontrol DGPS udara

Kecuali ada ketentuan lain, kontrol GPS udara diferensial dua frekuensi harus digunakan untuk memberikan penentuan yang presisi dari koordinat stasiun udara dengan DGPS. Untuk proyek yang termasuk pemetaan digital maupun *Digital Terrain Modeling*, DGPS dapat digunakan untuk mengurangi kebutuhan akan titik kontrol tanah.

3.2.4.4 Ketentuan akurasi

Akurasi hasil yang diperlukan harus mengikuti ketentuan yang berlaku. Untuk memastikan bahwa akurasi sesuai dengan ketentuan yang diharapkan, maka dilakukan pemeriksaan internal *Acceptance Quality Level* (AQL).

3.2.4.5 Titik tambahan

Titik-titik ditempatkan sepanjang jalur terbang bilamana setelah proses triangulasi udara ditemukan bahwa ada kesalahan akibat signal GPS yang terputus, baik karena kesalahan rekaman, tertutup awan, pohon, kendaraan, atau adanya bayangan pekat.

4 Proses pemotretan udara analog

4.1 Prosedur operasional

4.1.1 Wahana terbang

Wahana terbang yang digunakan harus sudah sesuai untuk keperluan pemotretan udara dan dilengkapi dengan surat izin dari lembaga yang berwenang.

4.1.2 *Attitude* kamera udara metrik

Pemotretan tidak boleh dilaksanakan ketika kondisi cuaca dapat menyebabkan kemiringan berlebihan (tidak melebihi 3 derajat) pada foto udara atau deviasi dari jalur terbang.

Attitude kamera udara metrik harus diawasi dan disesuaikan dengan wahana yang distabilkan oleh *gyro mounting*. Sudut rotasi harus direkam dalam sistem “*Omega, Phi, Kappa*” sebagai bagian dari metadata foto yang harus diserahkan.

Ketentuan rotasi sudut searah sumbu longitudinal, transversal, dan vertikal (*Omega, Phi, dan Kappa*) adalah sebagai berikut:

- sudut rotasi rata-rata dalam satu *run* pada semua sumbu tidak boleh melebihi satu derajat;
- sudut rotasi maksimum untuk setiap *frame* pada semua sumbu tidak boleh melebihi dua derajat; dan
- perubahan sudut antara *frame* yang berurutan pada semua sumbu tidak melebihi tiga derajat.

Kompensasi untuk *crabbing* dan *drift* harus dilakukan dengan merotasi kamera udara metrik pada sumbu vertikal sedemikian rupa sehingga sisi samping setiap *frame* paralel dan tidak berubah secara lateral pada rute terbang yang diharapkan sampai dengan lebih dari 5% pertampalan ke samping yang direncanakan.

4.1.3 Kondisi cuaca

Liputan awan yang diperbolehkan tidak lebih dari 5% dalam setiap *frame* foto untuk keperluan pembuatan peta foto dan 10% untuk keperluan pembuatan peta garis.

4.1.4 Ketinggian matahari

Pemotretan di atas lahan terbuka dengan relief yang rendah tidak boleh dilakukan apabila ketinggian matahari kurang dari 25 derajat, atau kurang dari 35 derajat pada daerah berrelief curam atau ditutupi pepohonan. Pada daerah dengan permukaan air yang luas, ketinggian matahari haruslah sedemikian rupa sehingga pantulan cahaya matahari tidak muncul pada foto.

4.1.5 Kondisi pasut

Pemotretan pada daerah yang memiliki perbedaan pasut harian dilaksanakan dalam tempo satu hari. Apabila tidak memungkinkan untuk dilaksanakan satu hari, maka strip yang lainnya harus diambil pada kondisi pasut yang sama dan sudut matahari sebagaimana memungkinkan. Apabila hanya dapat dipenuhi salah satu dari kedua syarat tersebut, maka ketinggian pasut lebih diutamakan.

4.2 Pengeplotan data koordinat titik kontrol tanah

Data koordinat titik kontrol tanah yang diperlukan merupakan hasil pengukuran terhadap wilayah yang menjadi sasaran pemotretan udara. Pengeplotan data koordinat tersebut dilakukan sebagai panduan dalam pembuatan jalur terbang.

4.3 Pembuatan jalur terbang

- a. Jalur terbang dibuat di atas peta rupabumi yang mencakup wilayah sasaran pemotretan.
- b. Jalur terbang harus dirancang sesuai dengan kondisi wilayah pemotretan.
- c. Ketentuan pertampalan adalah sebagai berikut:
 - pertampalan ke depan antar dua foto yang berurutan dalam satu jalur adalah 65%, kecuali ada ketentuan lain. Toleransi deviasi pada pertampalan ke depan tidak boleh melebihi $\pm 5\%$.
 - pertampalan ke samping antar jalur harus sebesar 30% kecuali ada ketentuan lain. Toleransi deviasi pada pertampalan ke depan tidak boleh melebihi $\pm 5\%$.
 - pada daerah bergunung, pertampalan ke depan ditingkatkan menjadi paling sedikit 70% dan pertampalan ke samping paling sedikit 40%.

4.4 Pemotretan udara

- a. Wilayah pemotretan harus tercakup oleh foto udara secara lengkap dan utuh.
- b. Setiap jalur terbang harus dapat dipotret secara berurutan dalam satu kali pemotretan. Apabila terjadi pemutusan jalur terbang karena tertutup awan atau kendala lain wajib diberikan catatan. Selanjutnya untuk menyelesaikan sisanya harus dimulai dari titik awal yang mempunyai pertampalan paling sedikit lima foto dengan jalur terbang sebelumnya.
- c. Pada saat melaksanakan pemotretan udara toleransi penyimpangan pesawat terhadap jalur adalah sebesar 5° , toleransi penyimpangan terhadap sumbu vertikal adalah sebesar 3° , dan pergeseran jalur adalah sebesar 5° .
- d. Setiap jalur terbang harus mencakup daerah yang lebih luas dari yang ditentukan, sekurang-kurangnya dua eksposur dari setiap jalur dan ditambah dua jalur sebelum jalur pertama dan jalur terakhir.

5 Pengolahan data

5.1 Kerja laboratorium

Pembuatan navigasi *print* untuk memeriksa kualitas hasil pemotretan udara. Pemrosesan film hasil pemotretan udara harus disesuaikan dengan spesifikasi yang dikeluarkan oleh pembuat film tersebut.

5.2 Registrasi film

Setiap rol negatif film hasil pemrosesan akan diberi nomor register oleh instansi yang berwenang.

5.3 Anotasi film

Anotasi film dilakukan setelah film diproses menjadi negatif. Pemberian anotasi film harus dilakukan pada setiap *frame* film yang mencakup:

- Nomor registrasi film,
- Nomor serial dari eksposur pertama dan terakhir pada rol,
- Identifikasi lokasi,
- Skala foto,
- Tanggal dan waktu eksposur, dan
- Nomor jalur dan nomor eksposur.

Pada negatif untuk setiap eksposur pada daerah batas yang termasuk data instrumen kamera udara metrik (yang juga harus direkam secara akurat) harus dicetak secara permanen dan jelas:

- Nomor registrasi film. (Apabila digunakan film berwarna, registrasi film harus ditambahkan huruf kecil 'c'. Apabila digunakan film inframerah, maka registrasi film harus ditambahkan huruf kecil 'i'.)
- Nomor *frame*, mulai dari 001 untuk setiap film, selain daripada nomor *counter frame* yang direkam secara otomatis.

5.4 Pemindaian metrik

Pindaian harus dilakukan dengan menggunakan alat pemindai foto udara yang sudah terkalibrasi. Alat pemindai memiliki resolusi optis minimal 15 mikron (1 700 dpi).

Pindaian harus bersifat menyeluruh (*full frame*) dan harus mencakup semua tanda fidusial dan anotasi *frame* pada bagian batas di luar daerah foto.

Semua rincian, termasuk tanda fidusial kamera udara metrik, harus tajam dan jelas pada hasil pindaian.

Pemindaian foto udara dilakukan searah dengan arah jalur terbang.

Hasil pemindaian disimpan dalam format TIFF tanpa kompresi, dengan mengikuti ketentuan berikut:

- Foto berwarna menggunakan resolusi radiometrik 24 bit RGB
- Foto pankromatik/ hitam putih menggunakan resolusi radiometrik 8 bit

File hasil pemindaian harus diidentifikasi sesuai dengan sistem anotasi.

5.5 Kualitas citra dan keseimbangan warna

Hasil pemindaian harus memiliki keseimbangan warna dan memiliki kualitas sesuai dengan kondisi negatif yang dipindai.

6 Dokumentasi pemotretan udara

Indeks jalur terbang menunjukkan petunjuk jalur-jalur terbang dan nomor-nomor lembar foto dan nomor rol film serta jumlah eksposur.

Film dalam bentuk gulungan harus tertutup dalam tabung film dengan catatan di awal dan akhir film berisi informasi:

- Nomor kontrak penerbangan
- Tanggal pemotretan
- Skala foto rata-rata
- Panjang fokus lensa sesuai kalibrasi

Tabung film diberi label dengan informasi sebagai berikut:

- Nama pelaksana
- Nama lokasi pemotretan
- Nomor film
- Tanggal pemotretan
- Skala foto rata-rata
- Panjang fokus lensa sesuai hasil kalibrasi

Setiap film dilengkapi notasi secara jelas sampai muncul di atas cetakan:

- Nomor film
- Tahun, bulan, hari, dan waktu pemotretan
- Ketinggian di atas muka laut atau skala nominal foto
- Panjang fokus lensa

Rol negatif film diserahkan di instansi yang berwenang.

Bibliografi

John A. Howard, 1996, Penginderaan Jauh untuk Sumber Daya Hutan – Teori dan aplikasinya

Keputusan Kepala Bakosurtanal Nomor: HK.00.04/41-KA/XII/2003 tentang Spesifikasi pemetaan rupa bumi

Surat Keputusan Kepala Dinas Survei dan Pemotretan Udara TNI AU Nomor: SKEP/02/III/1997 tentang Petunjuk teknis pemotretan udara *oblique*

Surat Keputusan Kepala Dinas Survei dan Pemotretan Udara TNI AU Nomor: SKEP/29/IV/2001 tentang Petunjuk teknis pemotretan udara vertikal

Manual Number 1110-1-1000 Department of The Army, U.S. Army Corps of Engineers, 31 July 2002, *Engineering and design photogrammetric mapping*

